

Pengantar Teknik Telekomunikasi (PTT)

**Pertemuan 9 : Digitalisasi
Telekomunikasi (Bagian II : Jaringan
Data Digital)**

Oleh : Team Dosen PTT S1-TT

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan ini

- 1 Mahasiswa mengetahui jaringan data digital (Jaringan Komputer).
- 2 Mahasiswa mengetahui pengalamatan dan prinsip komunikasi data digital dengan contoh protokol TCP/IP

Disclaimer: Gambar-gambar foto dalam slide ini diperoleh dari Internet, dan copyright pada pemiliknya masing-masing. Pemakaian pada slide ini hanya untuk keperluan ilustrasi.

Daftar Isi

1 Pendahuluan

2 Jaringan Komputer

Pendahuluan

- Pada **slide 8**, kita telah mempelajari tentang proses **digitalisasi data**
- Pada bagian ini akan kita bicarakan tentang jaringan dasar komputer yaitu topologi serta komponen yang menyusunnya.
- Topologi dan Komponen penyusun penting dibicarakan sebelum **protokol transmisi data digital** dibicarakan (Slide 10).

Pendahuluan

- Setelah suara, gambar, atau video didigitalkan, selanjutnya bagaimana data tersebut dikirim (dari pengirim ke penerima).
- Seperti halnya telefon, data juga memerlukan jaringan untuk dapat dikirim dari pemancar ke penerima
- Jika kita bicara telefon, maka digitalisasi suara pada telefon sudah dilakukan pada tahun 1990-an pada jaman ISDN
- Namun transmisi data digital yang paling awal (tanpa memasukkan telegrafi di dalamnya) adalah **Jaringan Komputer**.

Pendahuluan

- Jaringan komputer awal adalah ARPANET (Tahun 1969)
- ARPANET adalah jaringan komputer yang dibentuk oleh ARPA (Advanced Research Project Agency), suatu bagian dari Departemen Pertahanan Amerika.
- ARPANET mulanya mentransmisikan data dari satu komputer ke komputer lain
- Protokol komunikasi awal yang digunakan ARPANET adalah Network Control Program (NCP)
- Jaringan ini mulanya berada di California Amerika Serikat.

Pendahuluan

- Jaringan ARPANET kemudian berkembang dengan peserta awal adalah kampus-kampus di Amerika
- Disamping militer, ARPANET meliputi pula 4 kampus di awalnya yaitu: Universitas California (UCLA), Stanford, Universitas UTAH dan Santa Barbara.
- Program email pertama ditulis oleh Roy Tomlison (1972) dan segera menjadi populer

Pendahuluan

- Ketika protokol komunikasi antar komputer telah terbentuk, maka berbagai **aplikasi** dikembangkan: **ftp** (file transfer protocol = transfer file), **http** (hypertext transfer protocol=Internet), **smtp** (simple mail transfer protocol), **irc** (internet relay chat = wahana untuk chatting), dsb.
- Jaringan semakin luas karena menghubungkan antar komputer adalah mudah, dan software untuk mengaktifkan servis-servis tersebut juga free (Jika menginstalasi OS Unix atau Linux misalnya, maka semua fasilitas tersebut dianggap sebagai pendamping dasar dari OS tersebut)
- Saat ini, semua fasilitas **telekomunikasi data** ini dapat dengan mudah kita akses dan pakai.

Pendahuluan

- Secara bisnis, jalur perkembangan bisnis Internet adalah di luar dari bisnis telekomunikasi konvensional
- Bisnis telekomunikasi konvensional dikuasai oleh perusahaan-perusahaan telekomunikasi (di Indonesia adalah sejak jaman Hindia Belanda dengan PTT-nya)
- Internet berkembang dari pihak militer diteruskan oleh pihak universitas
- Standar protokol telekomunikasi secara internasional diatur oleh ITU (International Telecommunication Union)
- Standar protokol Internet berkembang sedikit-sedikit dari RFC (Request For Comment) yang berupa saling lempar ide dari para akademisi (ketika ingin mengembangkan aplikasi baru, salah seorang menginisiasi, dan melempar ke forum, forum menyempurnakannya)

Pendahuluan

- Dengan kata lain, perkembangan Internet sebetulnya secara bisnis mengganggu 'Zona nyaman' perusahaan telekomunikasi konvensional
- Pada masa kini kita melihat bahwa perusahaan telekomunikasi konvensional 'tutup warung', dan berganti dengan mengadopsi sistem selular dengan beragam aplikasi yang berbasis data.

Pendahuluan

- Mempelajari bagaimana transmisi data digital mewajibkan kita mempelajari tentang protokol komunikasi internet yaitu TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet Protocol)
- Protocol komunikasi digital yang lengkap adalah 7 Layer OSI
- Mata Kuliah ini hanya membahas perkenalan dengan protokol TCP/IP. Materi yang lebih dalam tentang TCP/IP serta 7 layer OSI dibahas di Mata Kuliah Lanjutan, antara lain pada MK **Jaringan Komputer dan Data (Jarkomdat)**

Jaringan Komputer

- Bayangkan bahwa kita pada era awal ARPANET
- Saat itu, para peneliti mencari cara bagaimana agar **2 komputer** dapat berkomunikasi.

Jaringan Komputer

- Pada awalnya, komputer didesain untuk bekerja stand alone (bekerja sendiri atau tidak terhubung)
- Pada komputer stand alone, untuk menggunakan komputer hanya diperlukan: **1. hardware** (CPU, RAM, ROM, Monitor, Keyboard, Mouse), **2. Software** (OS dan perangkat lunak lainnya), dan **3. brainware** (operator yang mengoperasikan komputer)

Jaringan Komputer

- Ketika 2 komputer akan dihubungkan, maka diperlukan tambahan hardware: **4. Network Interface Card (NIC)** , **5. kabel penghubung**, serta **6. protokol komunikasi** yang diinstal pada komputer pengirim dan penerima.
- **Protokol komunikasi** ini perlu langsung diterapkan ke dalam OS (**operating system**)

Jaringan Komputer

Perhatikan skema koneksi 2 komputer berikut:

- Ketika 2 komputer akan dihubungkan, maka diperlukan tambahan hardware: **4. Network Interface Card (NIC)** , **5. kabel penghubung**, serta **6. protokol komunikasi** yang diinstal pada komputer pengirim dan penerima.
- **Protokol komunikasi** ini perlu langsung diterapkan ke dalam OS (**operating system**)

Network Interface Card - NIC

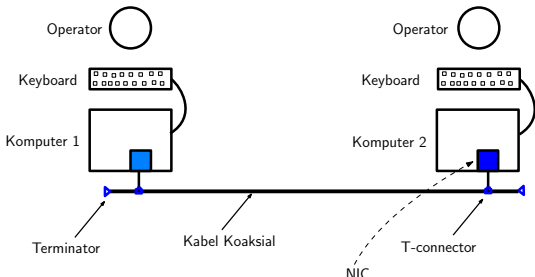
- NIC berfungsi
- **Protokol komunikasi** ini perlu langsung diterapkan ke dalam OS (**operating system**)

Jaringan Komputer

- Ketika 2 komputer akan dihubungkan, maka diperlukan tambahan hardware: **ethernet card**, **kabel penghubung**, serta **protokol komunikasi** yang diinstal pada komputer pengirim dan penerima.
- **Protokol komunikasi** ini perlu diterapkan ke dalam OS (**operating system**)

Jaringan Komputer

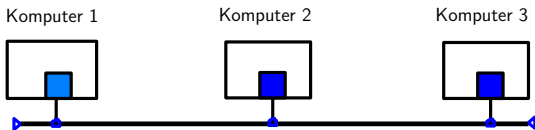
- 1 Perhatikan jaringan yang menghubungkan dua komputer berikut (Jaringan klasik dengan topologi BUS).



- 2 NIC berfungsi menghubungkan Komputer ke media transmisi
- 3 Terminor berfungsi 'menyerap' sinyal yang di-broadcast baik oleh komputer 1 maupun komputer 2 agar tidak dipantulkan kembali.

Jaringan Komputer

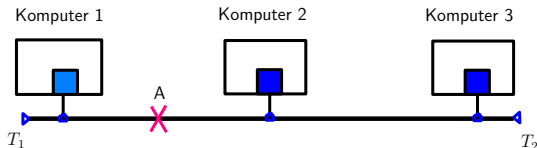
- 1 3 komputer atau lebih dalam jaringan topologi BUS



- 2 Setiap komputer yang akan terhubung ke Jaringan harus memiliki NIC
- 3 Pada topologi BUS, ujung-ujung media transmisi (Kabel Koaksial) diberi terminator sebagai 'penerap' sinyal yang dibroadcast.

Jaringan Komputer

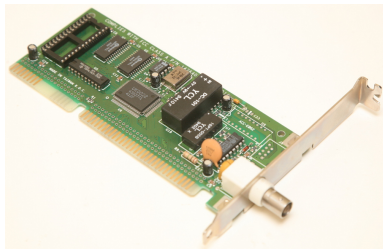
- 1 Topologi BUS memang sederhana, namun jika media transmisi putus pada suatu tempat, maka semua komputer tidak dapat saling menghubungi (**system failure**, semua komputer terputus)



- 2 Pada gambar, putus di A menyebabkan komputer 1, 2 dan 3 tidak dapat berkomunikasi
- 3 Komputer 2 dan 3 tidak dapat menghubungi komputer 1 karena putus di A
- 4 Meskipun kelihatannya 2 dan 3 dapat berkomunikasi, namun putus di A menyebabkan terminator T_1 tidak berfungsi.

Komponen dalam Jaringan Komputer topologi BUS

- 1 NIC atau pada PC disebut juga Ethernet Card BNC



- 2 Kabel Koaksial dan BNC connector (BNC = Bayonet Neill-Concelman)



Komponen dalam Jaringan Komputer topologi BUS

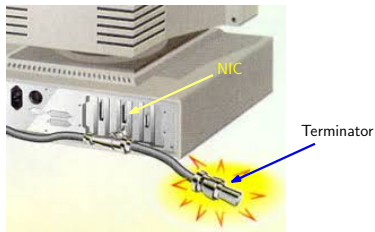
3 T-Connector



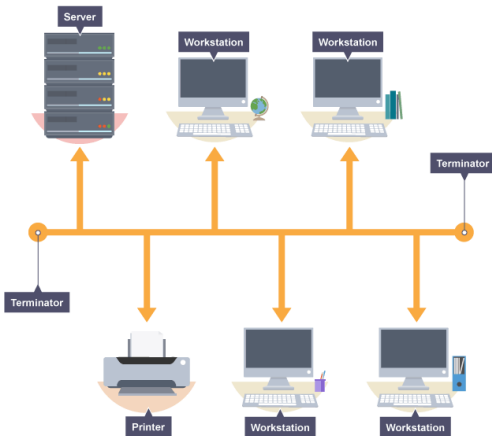
4 Network Terminator



Contoh Pemasangan Terminator:



Contoh Topologi BUS

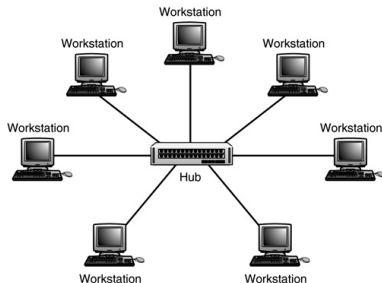


Topologi STAR

- 1 **Topologi BUS** Tahun 2000 dianggap **obsolete** (ketinggalan), tentu saja antara lain karena kekurangannya yang sangat mengganggu yaitu: **putus satu putus semua**, serta **bandwidth yang relatif terbatas**
- 2 Topologi Star dengan komponen utama **Network SWITCH** atau **LAN Switch** menjadi populer
- 3 Jika **Topologi Bus** menggunakan **Kabel Koaksial**, Topologi Star menggunakan Kabel **UTP** (Unshielded Twisted Pair) dan **Switch Hub** (disingkat **Hub**)

Topologi Star

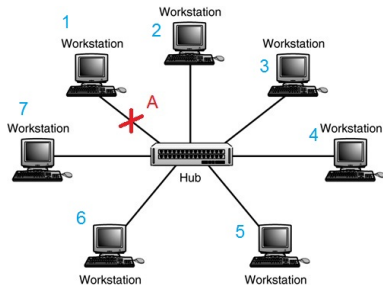
- 1 Topologi BUS kemudian digantikan dengan topologi STAR, dengan **kabel koaksial** digantikan dengan **kabel UTP** (Unshielded Twisted Pair)



- 2 Komponen utama dari topologi STAR adalah **HUB**, NIC, dan Kabel UTP

Topologi Star

- 1 Kelebihan dari topologi Star adalah, putus di satu kabel komputer tidak mempengaruhi koneksi komputer yang lain (komputer lain masih dapat berkomunikasi)



- 2 Putus di A **hanya** akan membuat Terminal 1 tidak terhubung, terminal lain masih bisa komunikasi.
- 3 Kekurangan topologi ini adalah perlu kabel yang lebih panjang untuk menghubungkan dari tiap komputer ke HUB.

Komponen Pada Topologi Star

- 1 Komponen perangkat pada Topologi Star adalah: **NIC**, **Kabel UTP**, dan **Hub**.

Switch Hub



NIC



Kabel UTP

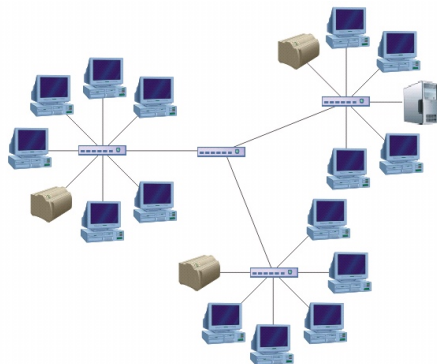


Struktur dalam kabel UTP

NIC ini disebut juga
Card RJ 45

Memperluas Jaringan

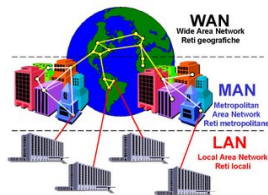
- 1 Pada Topologi Star, mudah untuk memperluas jaringan
- 2 Perluasan jaringan dapat dilakukan dengan menghubungkan dua **Hub** (Mirip dengan menghubungkan **central local** pada jaringan telepon)



Memperluas Jaringan

Berdasarkan keluasan jangkauan jaringan, maka dibuat istilah:

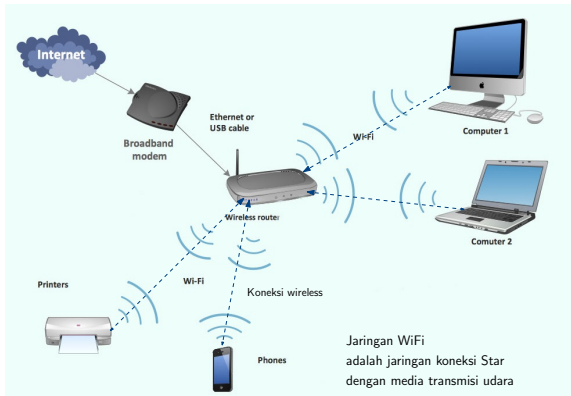
- 1 **Local Area Network (LAN):** Jaringan komputer dengan jangkauan kantor.
- 2 **Metropolitan Area Network (MAN):** Jaringan komputer dengan jangkauan suatu kota
- 3 **Wide Area Network (WAN) :** Jaringan komputer yang menjangkau suatu propinsi atau negara (tergantung luas negara)



WiFi dan Hotspot

- 1 Kelemahan utama kabel adalah harus adanya **koneksi secara fisik**
- 2 Koneksi fisik berarti **mobilitas** dan **fleksibilitas** menjadi terbatas
- 3 Mobilitas terbatas berarti pergerakan terbatas dan fleksibilitas terbatas berarti setiap ada terminal baru harus tarik kabel.
- 4 Kekurangan ini diatasi oleh Hub berupa **WiFi** (Wireless Fidelity) Hub atau disebut juga dengan **HotSpot**.
- 5 Topologi jaringan WiFi pada hakikatnya adalah Star (dengan media transmisi udara)

WiFi dan Hotspot

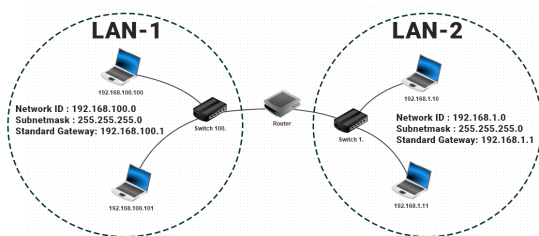


Komponen Bridging 2 Network

- ➊ Untuk mengembangkan jaringan lebih luas, maka diperlukan penyambungan dua atau lebih jaringan.
- ➋ 2 jaringan komputer dapat dibridging atau dijembatani dengan menggunakan **Router** atau **Gateway**
- ➌ Router menjembatani dua jaringan yang memiliki protokol yang sama.
- ➍ **Gateway** menjembatani dua jaringan yang memiliki protokol berbeda.
- ➎ Secara teknis (Pada materi pelajaran Komunikasi Data), Router bekerja sampai layer 4, Gateway sampai Layer 5 ke atas.

Komponen Bridging 2 Network

- 1 **Contoh : Dua jaringan komputer** milik perusahaan **A** dan perusahaan **B** masing-masing menjalankan protokol **TCP/IP** di masing-masing jaringannya dan menjalankan aplikasi **FTP**.
- 2 Maka kedua perusahaan tersebut dapat dihubungkan dengan menggunakan **Router**.



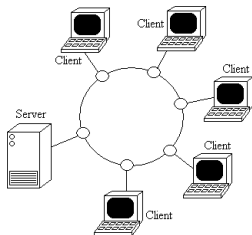
Pada Gambar ini, terdapat terminologi **Network ID**, **Subnetmask** dan **IP Address** yang akan dibahas pada Slide 10.

Komponen Bridging 2 Network

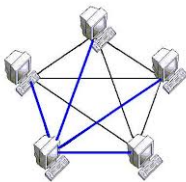
- 1 Terdapat komponen-komponen lain pada jaringan komputer antara lain: **DNS server**, dan **DHCP server**.
- 2 Pada Slide 10 akan dibahas secara garis besar dari protokol TCP/IP yang memungkinkan setiap komputer dapat berinteraksi membentuk **Internet**.

Penutup

- 1 Disamping topologi Bus dan Star, terdapat 2 topologi lagi yang ada pada jaringan komputer: Topologi Ring dan Mesh.



Topologi Ring



Topologi MESH

Penutup

- 1 Topologi Ring memiliki sifat yang sama dengan BUS yakni jika saluran terputus di suatu titik, maka keseluruhan sistem tidak berfungsi.
- 2 Topologi Mesh memiliki keuntungan yaitu banyak alternatif untuk mencapai terminal yang dituju. Jika salah satu jalur terputus, maka dapat dicari jalur lain (reliabilitas tinggi)
- 3 Topologi Mesh memiliki biaya pengkabelan yang paling tinggi karena kabel harus ditarik dari satu terminal ke semua terminal yang lain.

Rekapitulasi Materi di Slide 9

Pada slide 9 ini dibahas tentang:

- 1 Sejarah singkat perkembangan jaringan komputer sebagai jaringan awal transmisi data digital
- 2 Perkembangan jaringan komputer berada di luar dari bisnis telekomunikasi konvensional
- 3 Topologi Jaringan (BUS, Star, Ring, dan Mesh)
- 4 Interkoneksi jaringan membentuk LAN, MAN, dan WAN
- 5 Komponen perangkat penyusun jaringan

Latihan

- 1 Jelaskan mengapa jaringan komputer bersifat disruptif (mengganggu) bisnis telekomunikasi konvensional.
- 2 Jelaskan 4 macam topologi jaringan komputer yang ada.
- 3 Jelaskan mengapa topologi Bus populer pada masa awal jaringan komputer dan apa kelemahannya.
- 4 Jelaskan mengapa topologi Star mengambil alih topologi Bus dewasa ini.
- 5 Termasuk topologi apakah WiFi, dan jelaskan mengapa.
- 6 Jelaskan tentang LAN, MAN, dan WAN dalam kalimatmu sendiri.
- 7 Untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan, apa yang diperlukan?
- 8 Sebutkan komponen perangkat untuk menyusun jaringan Bus.
- 9 Sebutkan pula komponen perangkat keras yang menyusun jaringan Star.